

**PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN BELATUNG LALAT TENTARA HITAM (*Hermetia illucens*)
TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN LELE (*Clarias sp.*) DAN
IKAN BAWAL (*Colossoma macropomum*)**

Meitiyani, Erwin*, Hirdita Rahmawati, Siska Rahayu

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas

Muhammadiyah Prof.Dr. Hamka, Jakarta

*Email: meitiyani@gmail.com

ABSTRAK

Maggot lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) memiliki kandungan gizi yang baik sebagai sumber makanan terutama protein hewani. Sumber protein yang baik ini menjadikan belatung sebagai alternatif pakan alami ikan budidaya pengganti pelet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan belatung terhadap pertumbuhan ikan lele (*Clarias sp.*) dan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). Penelitian ini dilakukan di Biomagg Indonesia, Depok Jawa Barat pada bulan Februari-Juli 2017. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah P0, P1, P2, P3, P4, dan P5 dengan kombinasi pelet dan belatung 100:0; 70:30; 60:40; 50:50; 40:60; 30:70 (berat/berat). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan berat mutlak dan pertumbuhan berat relatif. Pada parameter berat mutlak dan berat relatif hasil paling baik pada ikan lele (*Clarias sp.*) adalah pada perlakuan P1 yaitu 67,69 g dengan persentase sebesar 109,71% terhadap kontrol, berat relatif 264,95% dengan kelangsungan hidup 100%. Pertumbuhan berat mutlak bawal air tawar (*C. macropomum*) ditunjukkan pada perlakuan P3 yaitu 49,48 gram dengan persentase sebesar 110,74% terhadap kontrol, berat relatif pada perlakuan P2 sebesar 151,87% dan tingkat kelangsungan hidup P0, P2, P3 dan P4 100%, sedangkan P1 95% dan P5 90%. Uji statistik pada taraf signifikan 1% menunjukkan bahwa pemberian pakan belatung dan pelet berpengaruh sangat signifikan terhadap berat mutlak dan berat relatif ikan lele (*Clarias sp.*) dengan pertumbuhan berat tertinggi (pelet:belatung = 70:30). Pada ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) pemberian pakan belatung tidak berpengaruh signifikan terhadap berat mutlak dan berat relatif, dengan berat mutlak tertinggi pada P3 (pelet:belatung = 50:50) dan berat relatif tertinggi pada P2 (pelet:belatung = 60:40).

Kata Kunci: belatung lalat tentara hitam, pelet, ikan lele, ikan bawal

PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan protein hewani didapat dari berbagai sumber antara lain ikan. Semakin berkurangnya produksi ikan laut memberi peluang petani ikan untuk melakukan budidaya perikanan ikan air tawar seperti nila, bawal, patin, lele, dsb. Ikan lele (*Clarias sp.*) sangat populer di kalangan masyarakat dan permintaannya tinggi, sedangkan adalah ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) adalah salah satu ikan budidaya yang banyak diminati saat ini (Asydhad, 2016). Permintaan bawal terus meningkat, sebagai ikan hias, maupun ikan konsumsi, bahkan belum dapat memenuhi pasar lokal (Mahyuddin, 2011).

Peningkatan kebutuhan protein yang berasal dari ikan menjadi faktor yang penting dalam memacu upaya-upaya peningkatan produksi ikan. Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi ikan adalah kualitas pakan ikan.

Pakan ikan merupakan komponen terpenting dalam budidaya ikan karena memakan biaya 60-70% dalam proses produksinya (Rasidi, 1998). Pakan ikan yang selama ini diberikan adalah dalam bentuk pelet. Kualitas pakan ikan ditentukan kandungan bahan-bahan bergizi di dalamnya antara lain karbohidrat yang berasal dari dedak halus/bekatul, tepung jagung dan bungkil kelapa sebagai sumber karbohidrat dan protein nabati, tepung ikan sebagai sumber protein hewani dan kepala udang sebagai sumber mineral. Komposisi protein biasanya dominan berpengaruh terhadap perkembangan ikan. Kebutuhannya ikan akan protein berkisar antara 20-60% (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2015). Sumber protein hewani bagi pakan ikan yang selama ini diperoleh dari bahan

baku tepung ikan. Tepung ikan memiliki profil asam amino esensial yang mirip dengan kebutuhan sebagian besar spesies ikan dan ketersediaan nutrisi yang tinggi (Houlihan & Jobling, 2001).

Ketersediaan tepung ikan merupakan masalah karena sebagian besar merupakan komponen impor. Kondisi ini merupakan persoalan yang memerlukan solusi bagaimana mencari alternatif sumber protein hewani sebagai pengganti tepung ikan. Oleh karena itu dibutuhkan sumber protein alternatif alami yang tersedia banyak yang tidak banyak dimanfaatkan oleh manusia. Salah satu sumber protein pakan ikan adalah belatung (*maggots*) lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) atau sering disebut *Black Soldier Fly* (BSF). Beberapa hasil riset melaporkan bahwa belatung lalat hitam (*H. illucens*) memiliki kandungan protein relatif tinggi. Riset Katayana dkk. (2014) melaporkan bahwa belatung BSF mengandung protein yang relatif tinggi kisaran 25,05 – 39,95%. Kandungan protein belatung BSF tergantung jenis dan jumlah protein yang terkandung dalam media organik sebagai media tumbuhnya. Kandungan nutrisi yang tinggi ini berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan campuran formula pakan ternak unggas dan pakan ikan. Sebagai agen biokonversi, belatung lalat tentara hitam mampu mengurangi limbah organik hingga 56% sehingga mampu mengatasi permasalahan sampah organik di perkotaan. Selain itu belatung BSF juga bersifat anti bakteri gram positif, menurunkan populasi beberapa jenis bakteri (*Salmonella* sp., *E. coli* 0157:H7 dan *Salmonella enterica*) pada kotoran ternak, juga menurunkan populasi telur cacing *Ascaris suum* (Balitbangtan, 2016).

Melihat banyaknya manfaat dari belatung lalat tentara hitam, penelitian tentang pemanfaatannya sebagai sumber protein alternatif pengganti tepung ikan perlu dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pertumbuhan ikan lele (*Clarias* sp.) dan ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) yang diberi belatung BSF.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT.Biomagg Jalan Gas Alam Kelurahan Curug Kecamatan Cimanggis, Kota Depok. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai dengan Juni 2017.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah akuarium dengan ukuran 60 cm × 30 cm × 35 cm sebanyak 24 buah, alat pengukuran parameter kualitas air seperti pH meter, termometer, kertas millimeter, tali rafia, mistar, timbangan digital, bak air, ember, aerator, dan kamera digital. Bahan Penelitian meliputi ikan lele (*Clarias* sp.) berumur 40 hari dengan ukuran panjang rata-rata 7-9 cm/ekor dan bobot rata-rata 4,4 -6,4 g/ekor sebanyak 120 ekor, ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) berumur ± 2 bulan berukuran 5-8 cm dengan berat 20-25 g/ekor sebanyak 120 ekor, belatung *H. illucens* L. berumur 7-21 hari yang diperoleh dari budidaya Biomagg Cimanggis, pakan buatan (pelet) dan *methylene blue*.

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan 6 perlakuan dengan 4 kali ulangan terhadap tiap jenis ikan yaitu ikan bawal air tawar sebanyak 5 ekor pada setiap unit penelitian dan ikan lele sebanyak 5 ekor pada setiap unit penelitian, sehingga jumlah ikan yang digunakan dalam percobaan ini adalah 120 ekor ikan lele (*Clarias* sp.) dan 120 ekor ikan bawal air tawar (*C. macropomum*). Perlakuan yang diberikan pada masing-masing jenis ikan adalah pelet dan belatung BSF, dengan komposisi pelet:belatung BSF (berat/berat) meliputi P0 (100% pelet), P1(70:30), P2(60:40), P3(50:50), P4(40:60), dan P5(30:70).

Prosedur Penelitian

1. Persiapan aquarium
Penampungan ikan dalam penelitian ini menggunakan aquarium sebanyak 24 unit berukuran 30×30×35 cm. Air didiamkan terlebih dahulu dalam tandon selama 7 hari. Kemudian *methylene blue* ditambahkan ke dalam masing-masing aquarium diisi air sebanyak 25 l.
2. Penebaran Ikan
Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan lele (*Clarias* sp.) dan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) masing-masing sebanyak 120 ekor. Penebaran dilakukan sebanyak 5 ekor pada masing-masing aquarium kemudian diaklimatisasi selama satu hari sebelum diberi perlakuan.
3. Persiapan Pakan Belatung dan Pelet
Belatung yang didapat dari Biomagg Indonesia dicuci bersih kemudian disiram air panas hingga mati, kemudian didiamkan hingga kering dan disimpan dalam *freezer*. Jenis pelet yang digunakan adalah 781-2.
4. Pengelolaan Harian Budidaya
Sebelum diberi perlakuan, ikan ditimbang terlebih dahulu, kemudian diberi pakan belatung dan pelet dengan jumlah 2 – 4% dari bobot tubuh ikan dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 2 kali dalam sehari, setiap pukul 10.00 WIB dan 17.00 WIB. Pengukuran kualitas air (suhu, TDS, dan pH) dilakukan setiap hari. Suhu diukur setiap pagi dan sore hari, sedangkan TDS dan pH diukur 1 kali sehari. Berat badan ikan ditimbang setiap 7 hari sampai 28 hari penelitian.

Pengelolaan Harian Budidaya

1. Tingkat Kelangsungan Hidup
Tingkat kelangsungan hidup (TKH) merupakan persentase jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan dibandingkan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan. TKH dihitung berdasarkan persamaan Handajani dan Widodo (2010)

$$TKH (\%) = \frac{\text{Jumlah total ikan akhir (ekor)}}{\text{Jumlah total ikan awal (ekor)}} \times 100$$

2. Pertumbuhan
 - a. Pertumbuhan berat mutlak (absolut):
Pertumbuhan berat mutlak merupakan perubahan berat rata-rata individu pada tiap perlakuan dari awal hingga akhir pemeliharaan. Pengukuran berat mutlak menggunakan rumus dari Effendi (1979) dalam Yuda dkk. (2014) yaitu:

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan :

- W_m : pertumbuhan mutlak (cm)
 W_t : berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (cm)
 W_o : berat rata-rata ikan pada awal penelitian (cm)

- b. Pertumbuhan berat relatif:

$$W_r = \frac{W_t - W_o}{W_o} \times 100\%$$

Keterangan :

- W_r = Pertumbuhan berat relatif (%)
 W_t = Berat akhir (g)
 W_o = Berat awal (g)

3. Rasio Efisiensi Pakan

Rasio efisiensi pakan merupakan persentase jumlah pakan yang dimanfaatkan oleh ikan untuk menjadi biomassa tubuh. Perhitungan efisiensi pakan menggunakan rumus dari Djarijah (1995):

$$FER = \frac{(W_t + W_d) - W_o}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

FER = Efisiensi pakan (%)

W_t = Biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)

W_o = Biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)

W_d = Biomassa ikan mati (g)

F = Jumlah pakan yang diberikan selama penelitian (g)

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan uji normalitas dan uji homogenitas dilanjutkan dengan uji ANOVA (*Analysis of Variance*). Setelah uji ANOVA dilakukan uji BNT untuk melihat perbedaan pengaruh antar pasangan perlakuan dan menghitung persentase terhadap kontrol (Nurgana, 1985).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Ikan

Berdasarkan hasil pengukuran berat ikan, terdapat perbedaan berat ikan pada masing-masing ikan percobaan. Tabel 1 menunjukkan hasil rata-rata berat mutlak dan berat relatif ikan lele (*Clarias sp.*) dan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*).

Tabel 1. Pertumbuhan Berat Mutlak dan Berat Relatif Ikan Lele (*Clarias sp.*)

Perlakuan (%)	Pertumbuhan Berat (g)	Pertumbuhan Relatif Berat (%)
P ₀ (100-0)	61,70 ^b	246,68 ^b
P ₁ (70-30)	67,69 ^b	264,95 ^b
P ₂ (60-40)	63,81 ^b	245,64 ^b
P ₃ (50-50)	59,21 ^a	231,28 ^b
P ₄ (40-60)	46,70 ^a	201,82 ^a
P ₅ (30-70)	43,54 ^a	169,21 ^a

Keterangan: *Superscript* yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan pada taraf signifikan 1%.

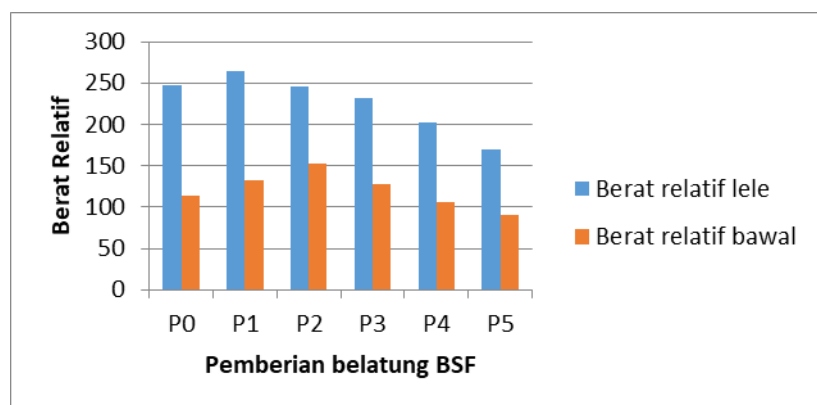
Berdasarkan uji ANOVA, pemberian belatung BSF berpengaruh yang sangat signifikan terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan lele (*Clarias sp.*) pada taraf signifikansi 1% setelah pemeliharaan selama 28 hari. Perlakuan P₁ menunjukkan hasil tertinggi dan hasil paling rendah adalah perlakuan P₅ (Tabel 1).

Tabel 2. Pertumbuhan Berat Mutlak dan Berat Relatif Ikan Bawal Air Tawar (*C. macropomum*)

Perlakuan(%)	Berat Mutlak (g)	Berat Relatif (%)
P ₀ (100-0)	44,68	113,72

Perlakuan(%)	Berat Mutlak (g)	Berat Relatif (%)
P ₁ (70-30)	35,83	132,04
P ₂ (60-40)	45,28	151,87
P ₃ (50-50)	49,48	127,43
P ₄ (40-60)	34,43	105,81
P ₅ (30-70)	34,55	90,51

Berdasarkan uji ANOVA, pemberian belatung BSF tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan berat ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) setelah pemeliharaan selama 28 hari. Pada berat mutlak, perlakuan P₃ menunjukkan hasil tertinggi dan berat relatif tertinggi pada P₂. Hasil berat mutlak paling rendah adalah perlakuan P₄, dan berat relatif terendah pada P₅ (Tabel 2).



Gambar 1 : Perbandingan Berat Relatif Ikan Lele (*Clarias* sp.) dengan Ikan Bawal Air Tawar (*C. macropomum*)

Gambar 1 menunjukkan adanya perbedaan rata-rata nilai pertumbuhan berat relatif antara ikan lele (*Clarias* sp.) dengan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*). Rata pertumbuhan berat relatif ikan lele 226,6% dan bawal 120,23% . Pertumbuhan berat relatif lele 88,47% lebih tinggi dari ikan bawal air tawar. Pertumbuhan berat tertinggi pada ikan lele terdapat pada perlakuan P₁. Kandungan nutrisi (protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral) yang terkandung dalam kombinasi pakan pelet dan belatung BSF pada perlakuan P₁ diduga optimal untuk pertumbuhan berat ikan lele. Persyaratan nutrisi ikan lele menurut Luh (2011) untuk kandungan protein dan lemak berturut-turut adalah sebesar 34-37% dan 5-20%. Kadar protein lele percobaan belum cukup dipenuhi dengan pemberian pelet jenis 781-2 yang mengandung protein sekitar 31-33 % dan lemak 4-5% (Mahyuddin, 2002). Hal ini ditunjukkan pada pertumbuhan perlakuan P₀ yang lebih rendah dibandingkan P₁. Pertumbuhan berat tertinggi pada P₁ diduga dipengaruhi oleh pemberian 30% belatung BSF pada pakan, karena belatung BSF mengandung protein yang rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan pelet. Katayana dkk. (2014) menunjukkan bahwa kandungan protein pada belatung BSF sebesar 25,05 – 39,95%.

Penambahan belatung BSF pada perlakuan P₂, P₃, P₄ dan P₅ berturut-turut menunjukkan penurunan pertumbuhan berat yang diduga disebabkan terjadi kelebihan komposisi protein pada pakan. Kelebihan protein akan meningkatkan energi untuk katabolisme protein sehingga akan meningkatkan *specific dynamic action* (SDA) yang menghambat pertumbuhan. Menurut Afrianto dan Evi (2005:31), apabila kandungan protein dalam pakan terlalu tinggi, hanya sebagian yang akan digunakan untuk membuat protein baru, sementara sisanya akan diubah menjadi energi. Lele

termasuk ikan yang mempunyai kebiasaan makan yang rakus melahap berbagai jenis makanan jika kondisinya sehat sehingga dapat mengalami pertumbuhan yang cepat. Pertumbuhan yang sangat cepat ini merupakan salah satu nilai tambah dalam budidaya lele (Darseno, 2010). Belatung BSF termasuk makanan yang disukai karena hampir semuanya dilahap ikan lele selama dalam percobaan. Perilaku makan dan kebutuhan nutrisi yang mencukupi dalam bentuk pelet dan belatung BSF ini diduga menjadi faktor pertumbuhan berat ikan lele jauh lebih tinggi dari ikan bawal air tawar.

Pertumbuhan berat relatif tertinggi ikan bawal air tawar adalah pada perlakuan P2. Kandungan nutrisi (protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral) yang terkandung dalam kombinasi pakan pelet dan belatung BSF diduga sudah mencukupi pada komposisi yang diberikan pada perlakuan P2 untuk pertumbuhan berat ikan bawal air tawar. Menurut Afrianto dan Evi (2005), protein merupakan material organik utama dalam jaringan tubuh ikan. Menurut Departemen Kelautan dan Perikanan (2015), kebutuhan protein pada ikan herbivora sekitar 20-60%, sedangkan untuk kelompok karnivora 30-60%, lemak 4-18%, karbohidrat 20-30%, vitamin dan mineral 2-5%. Protein merupakan nutrisi penting pada pakan ikan. Kebutuhan protein pada ikan bawal air tawar percobaan diberikan dalam bentuk pelet jenis 781-2 yang mengandung protein sekitar 31-33% dan lemak 4-5% (Mahyuddin, 2011) dan diperkaya oleh belatung BSF yang memiliki kandungan protein 25,05 – 39,95% (Katayana dkk., 2014). Terdapat 17 gugus asam amino penyusun protein dalam belatung BSF (Fahmi dkk., 2007). Asam amino dalam belatung BSF itu dapat memenuhi kebutuhan asam amino dalam tubuh ikan bawal air antara lain tyrosin, valine, threonine, isoleucine, histidin, arginin, leucine dan lysin (Lochmann, 2004).

Jumlah protein pada pelet dan belatung BSF sudah memenuhi syarat pemberian pakan, akan tetapi tidak membawa perbedaan nyata pada pertumbuhan berat mutlak dan berat relatif pada ikan bawal air tawar. Beberapa faktor yang diduga dapat menjadi alasan antara lain adalah bentuk sediaan pakan. Pemberian pakan belatung BSF pada penelitian ini adalah dalam bentuk segar. Pemberian pakan belatung BSF yang ideal adalah dalam bentuk sediaan pelet ataupun tepung belatung. Penelitian Kardana dkk. (2012) menunjukkan bahwa penambahan tepung belatung sebanyak 20% pada pakan memberikan nilai tertinggi untuk laju pertumbuhan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*).

Konsentrasi nutrisi terutama protein yang terkandung dalam bentuk belatung segar lebih kecil dibandingkan belatung dalam bentuk tepung. Penepungan merupakan proses pengecilan ukuran (*size reduction*) suatu bahan padat secara mekanis tanpa diikuti dengan perubahan sifat kimia. Penepungan ini bertujuan memperkecil dan menghaluskan bahan baku sehingga permukaannya menjadi lebih luas (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2015).

Hasil pengukuran kualitas air selama 28 hari pemeliharaan sesuai dengan kondisi fisik yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan lele maupun bawal air tawar. Pengukuran kondisi fisik meliputi TDS yang seluruhnya memenuhi syarat karena di bawah 500 mg/l.

Tabel 3. Kualitas suhu dan pH air pada Lele

Parameter	Hasil pengukuran	Kondisi Air Ideal (Darseno, 2010:23)
Suhu	27 - 29 °C	25 – 30 °C
pH	7,27 – 7,98	6,5 – 8

Tabel 4. Kualitas suhu dan pH air pada Bawal Air Tawar

Parameter	Hasil pengukuran	Kondisi Air Ideal (Ari Usni, 2000:11)
Suhu	27 - 29 °C	25 – 30 °C
pH	7,40 - 8,69	7 – 8

Rasio Efisiensi Pakan dan Kelangsungan Hidup Ikan

Berdasarkan hasil perhitungan efisiensi penggunaan pakan dan tingkat kematian ikan, terdapat perbedaan rasio efisiensi pakan pada masing-masing percobaan dan sedikit perbedaan tingkat kematian. Tabel 5 menunjukkan rasio efisiensi pakan dan kelangsungan hidup ikan lele (*Clarias* sp.) dan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*).

Tabel 5. Rasio Efisiensi Pakan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele (*Clarias* sp.)

POC pelet dan maggot bsf (%)	Kelangsungan Hidup (%)	Rasio Efisiensi Pakan (%)
P ₀ (100-0)	100	80,64 ^b
P ₁ (70-30)	100	86,15 ^b
P ₂ (60-40)	100	80,19 ^b
P ₃ (50-50)	100	77,98 ^a
P ₄ (40-60)	100	71,62 ^a
P ₅ (30-70)	100	64,65 ^a

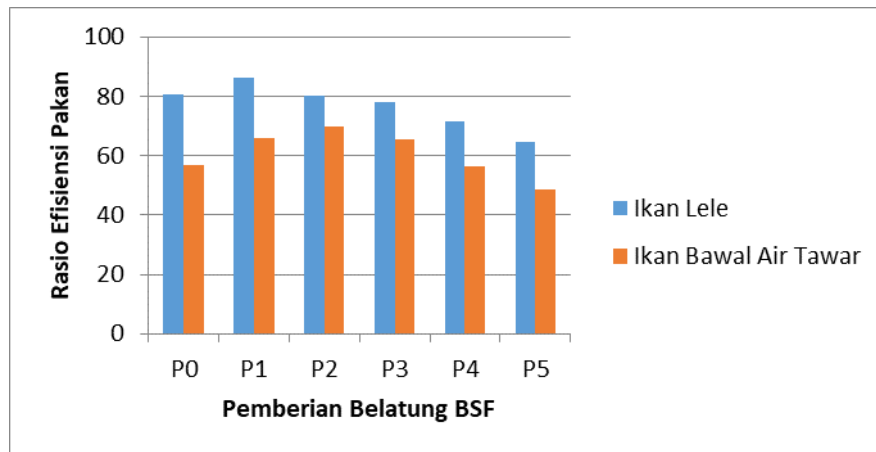
Berdasarkan uji ANOVA, pemberian belatung BSF berpengaruh yang sangat signifikan terhadap rasio efisiensi pakan ikan lele (*Clarias* sp.) pada taraf signifikansi 1% setelah pemeliharaan selama 28 hari. Perlakuan P₁ menunjukkan hasil tertinggi dan hasil paling rendah adalah perlakuan P₅. Kelangsungan hidup ikan lele selama 28 hari percobaan mencapai 100%.

Tabel 6. Rasio Efisiensi Pakan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*)

Perlakuan	Kelangsungan Hidup	Rasio Efisiensi Pakan (%)
P ₀ (100-0)	100	56,74 ^a
P ₁ (70-30)	95	65,90 ^{ab}
P ₂ (60-40)	100	69,63 ^b
P ₃ (50-50)	100	65,5 ^{ab}
P ₄ (40-60)	100	56,26 ^{ab}
P ₅ (30-70)	90	48,64 ^a

Keterangan : Superskrip yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan pada angka taraf signifikan 1%.

Berdasarkan uji ANOVA, pemberian belatung BSF berpengaruh signifikan 5% terhadap rasio efisiensi pakan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*). Perlakuan P₂ menunjukkan hasil tertinggi dan hasil paling rendah adalah perlakuan P₅. Kelangsungan hidup ikan bawal selama 28 hari percobaan mencapai 97,5%.



Gambar 2. Rasio Efisiensi Pakan Ikan Lele (*Clarias* sp.) dengan Ikan Bawal Air Tawar (*C. macropomum*)

Rumus rasio efisiensi pakan merupakan perbandingan antara pertambahan bobot ikan dan bobot kering pakan yang dikonsumsi (Djarijah, 1995). Rasio rumus ini menggambarkan persentase besarnya penyerapan dan memanfaatkan nutrisi pada pakan yang diberikan. Gambar 2 menjelaskan bahwa besarnya rasio efisiensi pakan pelet dan maggot BSF pada lele lebih besar dari ikan bawal air tawar. Rata-rata rasio efisiensi pakan pada ikan lele 76,87% dan ikan bawal air tawar 60,44%. Besarnya rasio efisiensi ikan tersebut sebanding dengan pertumbuhan berat ikan lele dan ikan bawal air tawar. Kondisi ini menggambarkan semakin baik ikan menyerap nutrisi pada pakan, semakin besar biomassa yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Pemberian pakan belatung BSF dan pelet berpengaruh sangat signifikan terhadap berat mutlak dan berat relatif ikan lele (*Clarias* sp.) dengan pertumbuhan berat tertinggi pada perlakuan P1. Pada ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) pakan belatung tidak berpengaruh signifikan terhadap berat mutlak dan berat relatif, dengan berat mutlak tertinggi pada P3 dan berat relatif tertinggi pada P2.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, Eddy & Liviawaty, E. (2005). *Pakan Ikan*. Yogyakarta : Kanisius
- Arie & Usni. (2000). *Budi Daya Bawal Air Tawar untuk Konsumsi dan Hias*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Asyhad & Arifin. *Laporan dari Roma "SOFIA, Kebutuhan Ikan di Dunia dan Pentingnya Data yang Akurat"*. February 18, 2017.
<https://m.detik.com/finance/berita-ekonomi-bisnis/3251345/sofia-kebutuhan-ikan-di-dunia-dan-pentingnya-data-yang-akurat>.
- Badan Litbang Pertanian. *Lalat Tentara Hitam Agen Biokonversi Sampah Organik Berprotein Tinggi*. March, 2016 <http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/2557/>
- Darseno. (2010). *Budidaya & Bisnis Lele*. Jakarta : Agro Media Pustaka
- Departemen Kelautan dan Perikanan. *Modul Meramu Pakan Ikan*. December, 2015.
http://www.pusdik.kkp.go.id/uploads/files/Meramu_Pakan_Ikan1.pdf
- Djarijah, S.A. (1995). *Pakan Ikan Alami*. Yogyakarta : Kanisius.
- Fahmi, M.R., Saurin, H. & Wayan, S. (2007). *Potensi Maggot Sebagai Salah Satu Sumber Protein Pakan Ikan*. Paper presented at the meeting of Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII
- Haetami, K. (2004). *Evaluasi Daya Cerna Pakan Limbah Azola pada Ikan Bawal Air Tawar (Colossoma macropomum, Cuvier 1818)*. Universitas Padjajaran.
<http://blogs.unpad.ac.id/ritarostika/files/2012/04/materi-nutrisi-ikan-kelas-A.pdf>
- Handayani H., & Widodo W. (2010). *Nutrisi Ikan*. Malang: UMM press.

- Houlihan, D.T.B. & M. Jobling. (2001). *Food Intake in Fish* : Blacwell Science.
- Kardana, D., Haetami, K., & Subhan, U. (2012). Efektivitas Penambahan Tepung Maggot Dalam Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Calossoma macropomum*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3, 177-184
- Katayane, F. A., Bagau, B., Wolayan, F.R. & Imbar, M.R. (2014, May). Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia illucens*) Dengan Menggunakan Media Tumbuh Berbeda. *Jurnal zootek ("zootek journal")*, vol (34), 27-36. May, 2014. <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/zootek/article/viewFile/4791/4314>
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. (2013). *Laporan tahunan direktorat produksi tahun 2013*. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya.
- Khairuman & Amri, K. (2011). *Buku Pintar Budi Daya 15 Ikan Konsumsi*. Jakarta : Agro Media Pustaka.
- Lochmann, R. (2004). *Broodstock Diets and Spawning of Colossoma macropomum and Piaractus Brachypomus*. University of Arkanansas at Pine Bluff Aquaculture/ Fisheries Center Pine Bluff. <https://www.uark.edu/>
- Mahyuddin, K. (2011). *Usaha Pembenihan Ikan Bawal di Berbagai Wadah*. Jakarta : penebar Swadaya.
- Nurgana, E. (1985). *Statistik untuk Penelitian*. Bandung : C.V. Permadi.
- Rasidi. (1998). *Formulasi Pakan Lokal Alternatif Untuk Unggas*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wardhani, L., Safritzal, M., Chairi, A. (2011, June). *Optimasi Komposisi pakan ikan air tawar menggunakan metode multi-objective genetic algorithm*. Paper presented at the seminar of the Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2011, Yogyakarta.
- Yuda, S., Wardiyanto., Santoso, L. (2014). Efektifitas pemberian tepung usus ayam terhadap pertumbuhan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, vol (3). Oktober 1, 2014. <http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/bdpi/article/view/473>